تحليل الأملاح و المعادن

الصوديوم (Na+ - Sodium)

الصوديوم عنصر أساسي يحتاجه الجسم للاحتفاظ بصحة جيدة ، و هو موجود بصورة طبيعية في معظم الأطعمة ، كما أنه يضاف إلى الأطعمة لحفظها أو لتغيير الطعم و المذاق

و يظن معظم الناس أن الصوديوم و الملح هما شيء واحد ، و هذا ليس صحيحاً ، فالصوديوم في الواقع يشكل نصف محتوى الملح تقريباً ، و بالتالي فهو مصدر للطعام ، و هنا تكمن كيفية تفسير أن الحمية ذات أملاح الصوديوم المنخفضة تستوجب الحد من كمية الملح في الطعام

يعتبر الصوديوم هو الأيون الموجب (هو العنصر الكيميائي الذي يحمل شحنة موجبة) الرئيسى في السوائل الموجودة خارج الخلايا و منها البلازما

يلعب الصوديوم دوراً رئيسياً في المحافظة على الضغط الإسموزي للدم و ما يتبع ذلك من تنظيم تبادل السوائل بين الأوعية الدموية و خارجها ، و انتقال الصوديوم إلى داخل الخلايا أو فقدانه من الجسم يؤدي إلى نقصان حجم السائل خارج الخلايا مما يؤثر على دوران الدم و وظيفة الكلى و الجهاز العصبي

يتراوح مستوى الصوديوم الطبيعي في الدم ما بين : 135 إلى 145 مل مول لكل لتر دم

يزداد مستوى الصوديوم في الدم في الحالات التالية :

- عند فقد الجسم لكمية كبيرة من الماء ، مثل حالة الجفاف و مرض فرط التبول الشبيه بمرض البول السكري الكاذب حيث يتبول المريض يومياً أكثر من خمس لترات من البول
- عند أخذ كمية كبيرة من الصوديوم كأخذ كمية كبيرة من محلول كلوريد الصوديوم 0.9 % عن طريق الوريد

- في حالات مرض كوشنج (Cushing's Disease) الذي يتميز بإفراز كمية كبيرة من الكورتيزول ، حيث يعمل الكورتيزول على إعادة امتصاص الصوديوم في الكلى
- الاستعمال المفرط لعقار الكورتيزون

ينخفض مستوى الصوديوم في الدم في الحالات التالية :

- استعمال الأدوية المدرة للبول
- العرق الذي يُعوّض بشرب الماء فقط
- أمراض الكلى الشديدة
- فشل القلب الاحتقانى
- فقدان الصوديوم في الجهاز الهضمي عن طريق القيء و الإسهال أو فتحة الأمعاء الجراحية
- تليف الكبد
- مرض البول السكري
- مرض أديسون ، حيث يقل إفراز هرمون الألدوستيرون
- نقص إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول الذي يحدث في مرض البول السكري الكاذب

البوتاسيوم (Potassium - K^+)

يعتبر البوتاسيوم الأيون الموجب الرئيسى داخل الخلايا ، و قياسه في الدم من أهم القياسات و أكثرها احتياجاً إلى الدقة ، و ذلك للأهمية القصوى في تأثير البوتاسيوم على العضلة القلبية

مستوى البوتاسيوم الطبيعي في الدم أو البلازما يتراوح ما بين : 3.5 إلى 5 مل مول لكل لتر

و هذا التركيز يحدد الإثارة العصبية العضلية ، لذا فإن زيادة أو نقصان تركيز البوتاسيوم يعوق من قدرة العضلات على الانقباض

يزداد مستوى البوتاسيوم في الدم في الحالات التالية :

- بعض أمراض الكلى ، مثل الفشل الكلوي و الانسداد البولي
- حالات تهتك الأنسجة ، مثل الإصابات الطاحنة حيث تخرج كمية كبيرة من البوتاسيوم من داخل الخلايا المطحونة إلى الدم و في نفس الوقت تقل كفاءة الكلى
- الانقباض العنيف للعضلات ، حيث يؤدي إلى خروج البوتاسيوم إلى خارج خلايا العضلات ، و مثال ذلك حالات التشنج أو الصرع
- مرض أديسون ، حيث يقل أو ينعدم هرمون الألدوستيرون مما يؤدي إلى قلة تبادل الصوديوم بالبوتاسيوم في الكلى
- مرض البول السكري غير المعالج ، حيث تقل كفاءة مضخة الصوديوم بسبب عدم استغلال الجلوكوز مصدراً للطاقة اللازمة لعمل هذه المضخة

ينخفض مستوى البوتاسيوم في الدم في الحالات التالية :

- فقدان البوتاسيوم مع الإسهال و القيء المستمر
- استعمال الأدوية المدرة للبول
- علاج غيبوبة ارتفاع السكر بالأنسولين بدون تناول بوتاسيوم معه
- الاستخدام السيئ لعقار الكورتيزون
- استعمال المسهلات أو الملينات
- ارتفاع مستوى الكالسيوم بالدم
- زيادة نسبة هرمون الألدوستيرون

الكلوريد (Cl^- - Chloride)

يعتبر الكلوريد الأيون السالب الرئيسى خارج الخلايا ، و هو مهم جداً في المحافظة على التوازن الحمضي القلوي ، و يلعب مع الصوديوم دوراً هاماً في تنظيم التوازن الأسموزى لسوائل الجسم

مستوى الكلوريد الطبيعى في الدم أو البلازما يتراوح ما بين : 95 إلى 105 مل مول لكل لتر

يزداد مستوى الكلوريد في الدم في الحالات التالية :

- عند زيادة معدل التنفس ، و يحدث ذلك في حالات الحمى الشديدة و التسمم بالأسبرين و القلق و الخوف
- مع استعمال جرعة كبيرة من كلوريد النشادر و كلوريد البوتاسيوم
- في حالات الجفاف

ينخفض مستوى الكلوريد في الدم في الحالات التالية :

- بطء معدل التنفس مثل حالات التسمم بالمورفين
- حالات القيء الشديد المستمر و الإسهال المزمن
- مرض البول السكري غير المعالج
- في أمراض الغدة الكظرية و الفشل الكلوي

ملحوظة : في حالة ارتفاع ضغط الدم يُنصح المريض بالإقلال من ، أو الامتناع عن تناول ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) لأنه يساعد على ارتفاع معدل ضغط الدم

الكالسيوم (Calcium - ++Ca)

يعتبر الكالسيوم من أهم العناصر في جسم الإنسان مما يقوم به من دور كبير في معظم العمليات الحيوية ، حيث أنه يدخل في تكوين الهيكل العظمي ، و له دور رئيسي في نقل الإشارات العصبية و

الانقباض الطبيعي للعضلات و تجلط الدم و تنشيط بعض الإنزيمات و تنظيم عمل بعض الهرمونات

يتراوح مستوى الكالسيوم في الدم ما بين : 8.5 إلى 10.3 مجم لكل مئة مل لتر دم

(2.1 إلى 2.6 مل مول لكل لتر دم)

نصف هذه النسبة (50 %) من الكالسيوم موجود حراً في الدم ، و مسئولا عن معظم وظائفه ، 45 % منه يوجد محمولاً على البروتين خاصة الزلال (الألبيومين Albumin) ، و 5 % منه يوجد في صورة سيترات الكالسيوم

يرتفع مستوى الكالسيوم في الدم في الحالات التالية :

- فرط وظيفة الغدة جار الدرقية
- بعض الأورام السرطانية التي تفرز مواد كيميائية تشبه هرمون الغدة جار الدرقية في وظيفتها
- بعض أورام العظام
- فى حالة عدم الحركة لفترة طويلة
- عند زيادة تناول فيتامين د

ينخفض مستوى الكالسيوم في الدم في الحالات التالية :

- القصور في وظيفة الغدة جار الدرقية
- حالات نقص فيتامين د ، مثل حالات الكساح في الأطفال و لين العظام في الكبار
- الأمراض المؤدية إلى سوء الهضم و الامتصاص
- التهاب البنكرياس الحاد
- الفشل الكلوي الحاد و المزمن
- حالات الإسهال الدهني

تحليل الكالسيوم في البول له أيضا قيمة في حالات معينة ، مثل حالات فرط وظيفة الغدة جار الدرقية

، مع العلم أن نسبته الطبيعية في البول تتراوح ما بين : 50 إلى 150 مجم فى اليوم

الفوسفور غير العضوي (Inorganic Phosphorus)

يعتبر الفوسفور عنصرا حيويا هاما جدا في جسم الإنسان حيث أنه يدخل مع الكالسيوم في تكوين العظام ، و يوجد أيضا فى بعض أنواع البروتينات و الدهون ، و يدخل في تكوين بعض مرافقات الإنزيمات (الإنزيمات المساعدة Co-enzymez)

يتراوح مستوى الفوسفور الطبيعى في الأطفال ما بين : 4 إلى 7 مجم لكل 100 مل لتر دم

(1.3 إلى 2.3 مل مول لكل لتر دم)

يتراوح مستوى الفوسفور الطبيعى في البالغين ما بين : 3 إلى 4.5 مجم لكل لتر دم

(1 إلى 1.5 مل مول لكل لتر دم)

يتأثر تركيز الفوسفات غير العضوي في الدم بوظيفة الغدة جار الدرقية ، و عمل فيتامين د ، و عملية الامتصاص من الأمعاء ، و وظيفة الكلى و أيض العظام و التغذية

يرتفع مستوى الفوسفور في الدم في الحالات التالية :

- الفشل الكلوي الحاد و المزمن
- قصور الغدة جار الدرقية
- أخذ فيتامين د بكمية كبيرة
- أثناء التئام الكسور

ينخفض مستوى الفوسفور في الدم في الحالات التالية :

- فرط وظيفة الغدة جار الدرقية

- حالات الكساح و لين العظام
- حالات سوء الهضم و الامتصاص
- الاعتماد على التغذية عن طريق الوريد بالمحاليل لفترة طويلة
- أثناء الشفاء من غيبوبة السكر
- إعطاء الأنسولين

الماغنسيوم (Magnesium - ++Mg)

يعتبر عنصر الماغنسيوم ثاني عنصر بعد البوتاسيوم داخل الخلايا ، فبالإضافة إلى مشاركته في تكوين العظام فإنه يؤثر على إثارة الأعصاب و العضلات و استجابتها ، كما أن له دور كبير في تحفيز عمل بعض الإنزيمات

من بعض أعراض نقص الماغنسيوم حدوث التقلصات العضلية و الضعف و عدم التركيز

يتراوح مستوى الماغنسيوم الطبيعي في الدم ما بين : 1.8 إلى 3.5 مجم لكل 100 مل لتر دم (0.9 إلى 1.75 مل مول لكل لتر دم)

يرتفع مستوى الماغنسيوم في الدم في الحالات التالية :

- الفشل الكلوي الحاد و المزمن
- العلاج بجرعات زائدة من الماغنسيوم
- أمراض الكبد
- أخذ جرعة كبيرة من الجلوكوز
- التسمم بالأوكسالات

ينخفض مستوى الماغنسيوم في الدم في الحالات التالية :

- الإسهال المزمن

- الجوع المستمر

- التناول المستمر للكحول

- التهاب الكبد المزمن و كسل الكبد

- استخدام الأدوية لإدرار البول

- التغذية بالمحاليل عن طريق الوريد لفترة طويلة

الحديد Iron

يعتبر عنصر الحديد من أهم العناصر في جسم الإنسان لأنه يدخل في تكوين الهيموجلوبين الذي يحمل الأكسجين إلى الأنسجة و يعطي ثاني أكسيد الكربون ، و يدخل أيضاً في تكوين البروتين الدموي (Haemoprotein) في العضلات كما يدخل في تركيب الإنزيمات التنفسية (Enzymes Respiratory) الموجودة في الميتوكوندريا (Mitochondria)

كمية الحديد الموجود بالجسم ككل حوالي 4 جرام ، 70 % منها يدخل في تركيب هيموجلوبين الدم

يتراوح مستوى الحديد الطبيعى في الدم ما بين : 75 إلى 175 ميكرو جرام لكل مل لتر دم

(9 إلى 31.3 ميكرو مول لكل لتر دم)

و تختلف النسبة على فترات اليوم ، و يكون أعلى تركيز لها في الصباح ، و لذلك يُنصح بأخذ عينة الدم من المريض و هو صائم في الصباح

و تتأثر هذه النسبة بعدة عوامل منها الامتصاص من الأمعاء و التخزين في الأمعاء ، و الكبد و الطحال و النخاع الشوكي ، و تركيز أو فقدان الهيموجلوبين ، و تكوين هيموجلوبين جديد

يرتفع مستوى الحديد في الحالات التالية :

- حالات ترسب الحديد في معظم خلايا الجسم مثل البنكرياس و الكبد و الجلد
- حالات زيادة نسبة الحديد المحمول على البروتين
- الأمراض المسئولة عن تكسر كريات الدم الحمراء
- أنيميا نقص تكوين الدم
- الأنيميا الخبيثة
- تكرار عمليات نقل الدم

ينخفض مستوى الحديد في الحالات التالية :

- حالات أمراض نقص الحديد التي منها النزيف الحاد و المزمن (مثل كثرة كمية الدورة الشهرية في الإناث)
- أنيميا نقص الحديد
- العدوى و أمراض الكلى
- أثناء عملية تكوين الدم النشطة مثل ما يحدث بعد حالات النزيف

قياس مقدرة حمل الحديد على البروتين

TIBC - Total Iron Binding Capacity

يُحمل الحديد على نوع معين من الجلوبيولين يسمى الترانسفيرين ، و هذا القياس يعبر عن مقدار الكمية الكلية للحديد التي يمكن أن تتحد ببروتينات البلازما حتى درجة التشبع ، من هذا المنطلق كلما قلت كمية الحديد في الدم كلما كان هناك بروتينات تحتاج إلى حمل الحديد ، و بالتالي تكون مقدرة الحمل عالية ، و العكس صحيح

مستوى TIBC الطبيعى يتراوح ما بين : 250 إلى 410 ميكرو جرام لكل 100 مل لتر دم

(45 إلى 73 ميكرو مول لكل لتر دم) ، و نسبة التشبع تتراوح بين : 20 إلى 25 %

يحمل البروتين الناقل كمية من الحديد تمثل 30 إلى 40 % من مقدرته على حمل الحديد

تزداد مقدرة هذا البروتين على حمل الحديد في الحالات التالية :

- حالات أنيميا نقص الحديد
- أثناء استعمال أقراص منع الحديد
- في الشهور الأخيرة من الحمل
- في الأطفال الرضع
- حالات الالتهاب الكبدي (أحيانا)

تقل مقدرة هذا البروتين على حمل الحديد في الحالات التالية :

- أمراض الكلى
- الجوع المستمر
- أثناء الالتهابات المزمنة
- أمراض ترسب الحديد في الجسم مثل نقل الدم بكميات كبيرة غير محسوبة
- مرض أنيميا البحر المتوسط